



Title	情報システムの開発・運用における動作の記述法と検証法に関する研究
Author(s)	田中, 哲雄
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47264
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 田 中 哲 雄

博士の専攻分野の名称 博士（情報科学）

学位記番号 第 21323 号

学位授与年月日 平成 19 年 3 月 23 日

学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当

情報科学研究科マルチメディア工学専攻

学位論文名 情報システムの開発・運用における動作の記述法と検証法に関する研究

論文審査委員 (主査)

教授 薦田 憲久

(副査)

教授 藤原 融 教授 西尾章治郎 教授 岸野 文郎

教授 下條 真司 教授 東野 輝夫

論文内容の要旨

経済活動を支えるサービスにおける情報システムの利用度や規模はかつてないほど増大している。情報システムの障害によるサービスの停止は社会的に重大な影響を及ぼすため、その信頼性の向上が重要な課題となっている。また、情報システムが高度化し人間の手作業による管理が困難になってきている。このような背景のもと、情報システムの動作を厳密に記述して、その厳密な動作記述に基づいてシステムを開発したり、自動的に運用したりすることに対するニーズが高まっている。

情報システムの動作は、システム開発時に決められる機能仕様と、システム運用時に決められる運用仕様により決まる。すなわち、情報システムの動作記述は機能仕様と運用仕様の記述であると言える。機能仕様の記述方法として、数学理論をベースとした形式的仕様記述言語を用いて仕様を記述したり検証したりすることでシステムの信頼性を向上させる形式手法が注目されている。また、ポリシーにより運用仕様を記述し、それに基づき管理を自動化することで管理を容易にするポリシーベース管理が注目されている。

形式手法とポリシーベースの管理では、情報システムの動作記述として、それぞれ機能仕様およびポリシー（運用仕様）を記述するが、どちらも、必要な内容がすべて誤りなく規定されていること、規定されている内容が理解しやすいこと、といった共通の要件を満たす必要がある。機能仕様とポリシーの特性（記述者や記述のタイミング）から、情報システムの動作記述における課題として、(1)形式手法において、仕様記述者の意図を厳密な仕様として自然な順に整然と書き下していくことができ、その仕様を実現したときには、その実現が機能仕様を満たすことの検証が容易になるような記述スタイルや記述手順、(2)ポリシーベース管理において、ポリシー記述者であるビジネスパーソンにとって理解や記述が容易なポリシー記述方法、(3)ポリシーベース管理において、ポリシー記述が意図どおり動作することの検証方法、を設定し、以下に示す方針によりそれらの課題を検討する。

機能仕様を記述する形式手法に関しては、記述された仕様やプログラムの意味定義が厳密であり、また、どのレベルの抽象度でも同じ枠組みで仕様を記述できる代数的仕様記述法を用いる。スクリーンエディタを具体例として、その仕様を記述し段階的に詳細化して、計算機で実行可能なプログラムを作成する。また、詳細化の各段階で実現が仕様を満たしていることを検証する。運用仕様を記述するポリシーベース管理に関しては、オフィスにおける情報ライフサイクル管理システムを対象として、オフィス文書や各種帳票の情報ライフサイクル管理のためのポリシー記述方

式を提案する。また、記述者の意図の表現方法を提案するとともに、ポリシーが記述者の意図どおり動作することの検証方式を提案する。

本論文は全5章から構成される。

第1章の序論では、仕様記述、ポリシー記述のそれぞれについて、記述時に考慮すべき点と、記述されたものの検証時に考慮すべき点をまとめ、解決すべき課題を述べ、従来研究を概観するとともに、本論文の目的と位置づけを明らかにする。

第2章では、スクリーンエディタを具体例として、その仕様を代数的仕様記述言語 ASL で記述する。それを段階的に詳細化して実行可能なプログラムを作成し、詳細化の各段階で実現が仕様を満たしていることを検証することで、代数的仕様記述の有効性を確認する。

第3章では、オフィスにおける情報ライフサイクル管理システムを対象としてポリシー記述方式を提案する。オフィス文書などのメタデータ、関連する組織やビジネスプロセスに関するメタデータを語彙として提供し、ビジネスパーソンが容易にポリシーを記述可能とする。

第4章では、第3章と同様に情報ライフサイクル管理を対象としたポリシー記述において、ポリシーの正しさを定義し、その正しさを検証するために、ポリシー記述者の意図の表現方法、および、不整合の原因となるアクションの組を知識として提供するポリシー検証方式を提案する。

最後に、第5章では、結論として本研究で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べる。

論文審査の結果の要旨

今日の経済活動は情報システムに支えられており、その障害は社会的に重大な影響を及ぼすため、信頼性の向上が強く求められている。また、情報システムが高度化し人間の手作業による管理が困難になってきている。このことから、情報システムの動作を形式的仕様やポリシーとして厳密に記述して、その記述に基づいてシステムを開発したり、自動的に運用したりすることに対するニーズが高まっている。本論文は、これら課題を踏まえ、情報システムの開発・運用における動作の記述法と検証法に関する研究成果を纏めたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1)情報システム開発時の動作記述において、仕様記述者の意図を厳密に整然と書き下し、かつ、その検証を容易にするという課題に対して、機能仕様を代数的仕様記述言語で記述する場合の仕様記述手順、段階的な詳細化手順、および、検証手順を提案している。また、スクリーンエディタを具体例として、仕様記述、実現、検証を行うことで、その有効性を確認している。

(2)情報システム運用時の動作記述において、ポリシー記述者であるビジネスパーソンにとって理解や記述が容易なポリシー記述方法を確立するという課題に対して、オフィスにおける情報ライフサイクル管理システムを対象としてオフィス文書などのメタデータ、関連する組織やビジネスプロセスに関するメタデータを語彙として提供するポリシー記述方式を提案している。

(3)情報システム運用時の動作記述において、ポリシー記述がポリシー記述者の意図どおり動作することを検証するという課題に対して、ポリシーの正しさを定義し、その正しさを検証するために、ポリシー記述者の意図の表現方法、および、不整合の原因となるアクションの組を知識として提供するポリシー検証方式を提案している。

以上のように、本論文は情報システムの開発・運用時の動作記述とその検証において成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士(情報科学)の学位論文として価値あるものと認める。